

## PORTABLE RADIO UNIT ANTENNA

**Publication number:** JP8335819 (A)

**Publication date:** 1996-12-17

**Inventor(s):** SAWATANI KUNIO; DEGUCHI FUTOSHI

**Applicant(s):** SAWATANI KUNIO; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

**Classification:**

- international: **H01Q1/36; H01Q1/24; H01Q11/08; H01Q1/36; H01Q1/24; H01Q11/00; (IPC1-7): H01Q1/24; H01Q1/36; H01Q11/08**

- European:

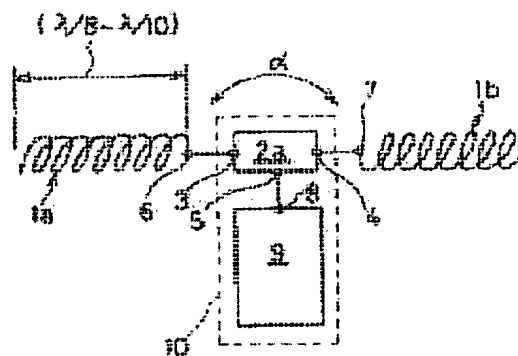
**Application number:** JP19950139763 19950607

**Priority number(s):** JP19950139763 19950607

### Abstract of JP 8335819 (A)

**PURPOSE:** To provide a compact portable radio unit antenna which is not easily affected the human bodies and excels in the antenna characteristic.

**CONSTITUTION:** The 1st and 2nd helical antenna elements 1a and 1b have the total length ( $\lambda/8$  to  $\lambda/10$ ) of every helical part having a winding diameter that is small enough to the working wavelength 1. A balloon 2a generates a phase difference signal that has a phase difference to an input signal. The output terminal of the balloon 2a is connected to the center part of the antenna length formed by both elements 1a and 1b. Then the input terminal of a balloon 2b is connected to a transmitting/receiving circuit of a portable radio unit, so that the signals are transmitted and received.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-335819

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q	1/24		H 0 1 Q	1/24
	1/36			1/36
	11/08			11/08

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-139763

(22) 出願日 平成7年(1995)6月7日

(71) 出願人 595081600

澤谷 邦男

宮城県仙台市青葉区八幡四丁目2番31号

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 澤谷 邦男

宮城県仙台市青葉区八幡四丁目2番31号

(72) 発明者 出口 太志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

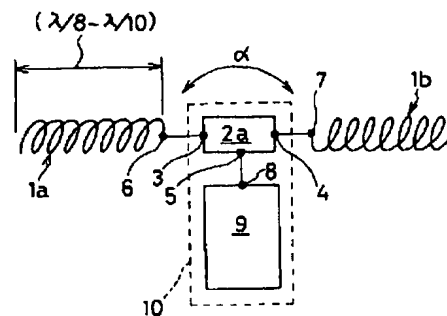
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 携帯無線機用アンテナ

(57) 【要約】

【目的】 人体の影響を受けにくくアンテナ特性の優れた小型の携帯無線機用アンテナを提供することを目的とする。

【構成】 使用波長 $\lambda$ に対して十分小さい巻径のヘリカルアンテナ素子1a、1bを設け、入力信号に対して位相差のある位相差信号を発生するバルン2aを設け、第1のヘリカルアンテナ素子1aと第2のヘリカルアンテナ素子1bとで形成されるアンテナ長の中央部でバルン2aの出力端を接続し、バルン2bの入力端を携帯無線機の送受信回路を接続して送受信する。



1 a, 1 b --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子  
2 a --- 180度ハイブリッド回路 [バルン]  
α --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子の間の開き角度

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用波長 $\lambda$ に対して十分小さい巻径のヘリカル部の全長が $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1、第2のヘリカルアンテナ素子を設け、入力信号に対して位相差のある位相差信号を発生するバルンを設け、第1のヘリカルアンテナ素子と第2のヘリカルアンテナ素子とで形成されるアンテナ長の中央部で第1のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの一方の出力端を接続し、第2のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの他方の出力端を接続し、前記バルンを介して第1、第2のヘリカルアンテナ素子と携帯無線機の送受信回路を接続した携帯無線機用アンテナ。

【請求項2】 第1、第2のヘリカルアンテナ素子の間の開き角度を $180^\circ$ に配置し、バルンは一方の出力端と他方の出力端の間に $180^\circ$ 位相差のある信号を発生し、電氣的に $\lambda/2$ で共振させた請求項1記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項3】 バルンとして $180^\circ$ ハイブリッド回路またはトランスを用いた平衡-不平衡変換回路を用いた請求項2記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項4】 第1、第2のヘリカルアンテナ素子は、線材をヘリカル状に巻回して構成した請求項1、請求項2、請求項3記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項5】 第1、第2のヘリカルアンテナ素子は、誘電体板の両面に形成された導電性のアンテナパターンの間をスルホールにて接続して構成した請求項1、請求項2、請求項3記載の携帯無線機用アンテナ。

【請求項6】 第1、第2のヘリカルアンテナ素子とバルンを同一の誘電体板の上に構成したことを特徴とする請求項5記載の携帯無線機用アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、携帯無線機に使用されるアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の携帯型無線機（ハンディー無線機）には、図7の（a）または（b）に示すようなホイップアンテナが使用されている。

【0003】 図7（a）において、51は約 $1/4$ 波長の奇数倍の線状アンテナ、52は携帯無線機の筐体、53は送受信器を収納した金属シールドケースを示す。図7（b）において、54は約 $1/2$ 波長の線状アンテナを示す。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 使用周波数がVHF帯においては、その波長が約2m程となり $1/4$ 波長アンテナにおいてはその全長が50cmとなる。携帯型無線機の大きさは、約20cm以下と小型であり、アンテナのグランドとして無線機の金属シールドケース53を利用しても十分にグランドの機能を果たせないために、十

分なアンテナ性能を得ることは出来ないのが現状である。

【0005】 また、この $1/4$ 波長アンテナは、特に人体（特に手）の影響を受け易く、携帯用無線機を人が持つことにより、大幅なアンテナ利得の低下や指向性への影響が大であった。これは人体に高周波電流 $I_{RF}$ が流れることにより、アンテナの利得の低下、アンテナVSWR（電圧定在波比）の悪化が生じ遠距離通信時に、通信ができないなどの問題があった。

10 【0006】 これに対して $\lambda/2$ 電圧給電アンテナの場合には、高周波電流分布 $I$ の振幅の腹が人体より離れているために人体の影響を受けにくい反面、VHF帯においては、その全長が約1m程となり携帯型無線機の大きさに比べ、5倍以上の長さになり携帯形としては、長すぎて取り扱いにくいと言う問題がある。

【0007】 本発明は人体の影響を受けにくくアンテナ特性の優れた小型の携帯無線機用アンテナを提供することを目的とする。

## 【0008】

20 【課題を解決するための手段】 本発明の携帯無線機用アンテナは、使用波長 $\lambda$ に対して十分小さい巻径のヘリカル部の全長が $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1、第2のヘリカルアンテナ素子を設け、入力信号に対して位相差のある位相差信号を発生するバルンを設け、第1のヘリカルアンテナ素子と第2のヘリカルアンテナ素子とで形成されるアンテナ長の中央部で第1のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの一方の出力端を接続し、第2のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの他方の出力端を接続し、前記バルンを介して第1、第2のヘリカルアンテナ素子と携帯無線機の送受信回路を接続したことを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 この構成によると、バルンとヘリカル部の全長が $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1、第2のヘリカルアンテナ素子とを組み合わせることによって、人体の影響を受けにくく、小型で特性の安定した生産性の優れた携帯用無線機のアンテナが実現できる。

## 【0010】

30 【実施例】 以下、本発明の各実施例を図1～図6に基づいて説明する。なお、同一の作用をなすものには同一の符号を付けて説明する。

【0011】 図1は第1の実施例を示す。この第1の実施例では、使用周波数の波長： $\lambda$ に対して十分小さい巻径のヘリカル部の長さが $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bと、入力信号に対して位相差のある位相差信号を発生するバルンとしての $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aが使用されている。

50 【0012】  $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの入出力端子5に入力された高周波信号は、第1の端子3（位相： $0^\circ$ ）に対して第2の端子4に位相差 $180^\circ$ の高周波

信号が発生する。

【0013】第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bは、互いの間の開き角度 $\alpha$ を $180^\circ$ に配置し、アンテナ長の中央部に給電するために第1のヘリカルアンテナ素子1aの一端6に前記 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第1の端子3を接続し、第2のヘリカルアンテナ素子1bの一端7に前記 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第2の端子4が接続されている。

【0014】 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aは携帯無線機10の筐体内に蔵されており、入出力端子5は送受信回路9の入出力端子8に接続されている。送受信回路9から送信された高周波信号は、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの入出力端子5から $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aに供給され、ここで信号が2つに分波される。そのうちの1つは、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第1の端子3に入出力端子5と同位相（位相： $0^\circ$ ）の信号が出力され第1のヘリカルアンテナ素子1aに供給される。もう一つは、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第2の端子4に入出力端子5と逆位相（位相 $180^\circ$ ）の信号が出力され第2のヘリカルアンテナ素子1aに供給される。これら2つの信号は、第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bを介して空中に放射される。

【0015】具体的には、送信周波数と同じ周波数にアンテナが同調するように第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bのアンテナ長 $l$ を $\lambda/8 \sim \lambda/10$ に設定し、電氣的に電気長が $\lambda/4$ になる所定の巻径にした第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bを同一直線状に並べて総合的に $\lambda/2$ の電気長にて共振させる。第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bに使用する導体の線径は“ $\lambda/1,000 \sim \lambda/10,000$ ”の導体を $\lambda/100$ 以下の巻径に巻回している。

【0016】この場合、第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bに供給される信号の位相は、第1のヘリカルアンテナ素子1a（位相： $0^\circ$ ）に対して第2のヘリカルアンテナ素子1bは逆位相（位相： $180^\circ$ ）となる。しかしながら前記のように第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bを同一直線状に配置しているので、第1のヘリカルアンテナ素子1aおよび第2のヘリカルアンテナ素子1bから放射される電波は紙面に垂直な方向で同位相となりその方向に電波を効率よく放射される。また、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの平衡-不平衡変換の効果により携帯無線機10の筐体および人体の影響を受けず安定して、効率よくアンテナから放射される。

【0017】受信の場合は、公知のようにアンテナの可逆の理論により、前記送信の場合の逆の経路で、第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bで受信された受信信号は $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第1、第2の端子3、4に供給され $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aを通り位相合成されて入出力端子5から送受信回路9の入

出力端子8に供給される。

【0018】図2は第2の実施例を示す。第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bは第1の実施例と同じ構造であるが、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aに代わってトランスによるバルン回路（平衡-不平衡変換器）2bが使用されている。

【0019】バルン回路2bの一次側の第1、第2の端子3a、4aはそれぞれ第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bの一端6、7に接続されている。バルン回路2bの二次側の入出力端子5aは送受信回路9の入出力端子8に接続され、バルン回路2bの二次側の入出力端子11aは送受信回路9のグラウンドに接地されている。

【0020】送受信回路9から送信された高周波信号は、バルン回路2bで平衡-不平衡変換される。バルン回路2bの第1の端子3aには入出力端子5aと同位相（位相： $0^\circ$ ）の信号が出力され第1のヘリカルアンテナ素子1aに供給される。バルン回路2bの第2の端子4aには入出力端子5aと逆位相（位相 $180^\circ$ ）の信号が出力され第2のヘリカルアンテナ素子1aに供給される。

【0021】これら2つの信号は、2つのヘリカルアンテナ素子1a、1bを介して第1の実施例と同様に紙面に垂直な方向で同位相となりその方向に電波を効率よく放射する。また、バルン回路2bの平衡-不平衡変換の効果により携帯無線機10の筐体および人体の影響を受けず安定して、効率よくアンテナから放射される。

【0022】受信の場合は、公知のようにアンテナの可逆の理論により、前記送信の場合の逆の経路で、第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bで受信された受信信号はバルン回路2bの第1、第2の端子3a、4aに供給され、バルン回路2を通り位相合成されて入出力端子5aを介して送受信回路9の入出力端子8に供給される。

【0023】図3は第3の実施例を示す。図1、図2に示す第1、第2の実施例では、第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bが導体の線材を所定の径に巻回して構成したが、この第3の実施例では誘電体板15の両面に導電性アンテナパターン16、17を形成し、これをスルホール18で接続して第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bを板状に構成している。

【0024】誘電体板15の厚さ $t$ は、“ $\lambda/100 \sim \lambda/500$ ”で使用周波数の波長に比べて十分に小さいものである。誘電体板15にエッチングまたは印刷技術により設けられる誘電性アンテナパターン16、17のパターン幅は、“ $2\lambda/1,000 \sim 2\lambda/10,000$ ”である。

【0025】このように構成された第1、第2のヘリカルアンテナ素子1a、1bは、入出力端子19が、 $180^\circ$ 度ハイブリッド回路2aの第1、第2の端子3、4、

5

またはバルン回路2bの第1, 第2の端子3a, 4bに接続される。

【0026】この構成によると、第1, 第2の実施例と同様に携帯無線機10の筐体および人体の影響を受けず安定して、効率よくアンテナから放射される上、第1, 第2のヘリカルアンテナ素子1a, 1bを第1, 第2の実施例に比べて非常に薄型にでき、携帯端末に応用することによりアンテナの収納、折り畳みなどの取り扱いが容易になる。また、製造面においてもエッチングあるいは印刷により大量生産に適しており生産性コストの低減が図れると共に、性能面においては特性の確保が図れ、バラツキを抑えることができる。

【0027】さらに、誘電体板15の誘電率 $\epsilon_r$ を大きくすることにより、波長短縮効果で自由空間長に比べおよそ $1/\sqrt{\epsilon_r}$ に素子長 $l$ を短くすることが可能となり、アンテナの小型化が可能となる。

【0028】図4は第4の実施例を示す。この実施例では、第3の実施例の板状の第1, 第2のヘリカルアンテナ素子1a, 1bを第1, 第2の実施例に適用した場合の改良例を示している。この第4の実施例では第1, 第2のヘリカルアンテナ素子1a, 1bとバルンとが同一の誘電体板39の上に構成されている。

【0029】36は集中定数または分布定数（伝送路）にて構成された移相器、37は線路パターンにて作成した分波合成器、38はグランドパターンで、誘電体板39の両面のうちで移相器36と分波合成器37が形成されている面の裏面に設けられており、送受信回路9のグランドに接地される。バルンの入出力端子5bは送受信回路9の入出力端子8に接続されている。

【0030】このように構成にすることにより、第1, 第2のヘリカルアンテナ素子1a, 1bとバルンとを同一の誘電体板39の上にエッチングあるいは印刷技術によって同時に作成が可能となり、大量生産に適しており生産性コストの低減が図れると共に、性能面においては特性の確保が図れ、バラツキを抑えることができる。

【0031】図5と図6は第5の実施例を示す。この実施例では図4に示した第4の実施例とはバルンの構成が異なっている。この実施例のバルン回路2bは、誘電体板39の一方の面に形成された一次側コイルパターン45a, 45b, 45c, 45dならびに二次側コイルパターン47a, 47b, 47cと、誘電体板39の他方の面に形成された一次側コイルパターン46a, 46d, 46c, 46dならびに二次側コイルパターン48a, 48d, 48cと、これら一次側コイルパターンと二次側コイルパターンとを接続するスルホール49とで構成されている。

【0032】具体的には、一次側コイルパターン45aと45bの間が一次側コイルパターン46aを介して接続され、一次側コイルパターン45bと45cの間が一次側コイルパターン46bを介して接続され、一次側コ

6

イルパターン45cと45dの間が一次側コイルパターン46cを介して接続されている。

【0033】二次側コイルパターン47aと47bの間が二次側コイルパターン48aを介して接続され、二次側コイルパターン47bと47cの間が二次側コイルパターン48bを介して接続されている。

【0034】バルン回路2bの二次側の入出力端子5aは送受信回路9の入出力端子8に接続され、入出力端子11aは送受信回路9のグランドに接地されている。このように構成にすることにより、第4の同様の効果を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によると、使用波長 $\lambda$ に対して十分小さい巻径のヘリカル部の全長が $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1, 第2のヘリカルアンテナ素子を設け、入力信号に対して位相差のある位相差信号を発生するバルンを設け、第1のヘリカルアンテナ素子と第2のヘリカルアンテナ素子とで形成されるアンテナ長の中央部で第1のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの一方の出力端を接続し、第2のヘリカルアンテナ素子の一端に前記バルンの他方の出力端を接続し、前記バルンを介して第1, 第2のヘリカルアンテナ素子と携帯無線機の送受信回路を接続したため、バルンとヘリカル部の全長が $\lambda/8 \sim \lambda/10$ の第1, 第2のヘリカルアンテナ素子とを組み合わせることによって、人体の影響を受けにくく、小型で特性の安定した生産性の優れた携帯用無線機のアンテナが実現でき、携帯用無線機の通信距離の拡大と操作性の改善に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の携帯無線機用アンテナの第1の実施例の構成図である。

【図2】本発明の携帯無線機用アンテナの第2の実施例の構成図である。

【図3】本発明の携帯無線機用アンテナの第3の実施例のヘリカルアンテナ素子の拡大斜視図である。

【図4】本発明の携帯無線機用アンテナの第4の実施例のヘリカルアンテナ素子の平面図である。

【図5】本発明の携帯無線機用アンテナの第5の実施例のヘリカルアンテナ素子の平面図である。

【図6】図5の要部の構成図である。

【図7】従来例の携帯無線機用アンテナの構成図である。

【符号の説明】

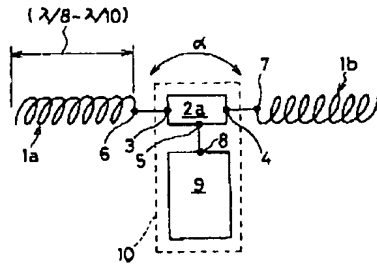
1a, 1b	第1, 第2のヘリカルアンテナ素子
2a	180度ハイブリッド回路〔バルン〕
2b	トランスによるバルン回路〔バルン〕
15, 39	誘電体板
16, 17	導電性アンテナパターン
18	スルホール
α	第1, 第2のヘリカルアンテナ素子の間の開き

角度

7

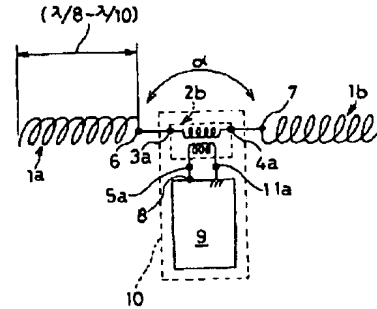
8

【図1】



- 1 a, 1 b --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子  
 2 a --- 180度ハイブリッド回路〔バルン〕  
 α --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子の間の開き角度

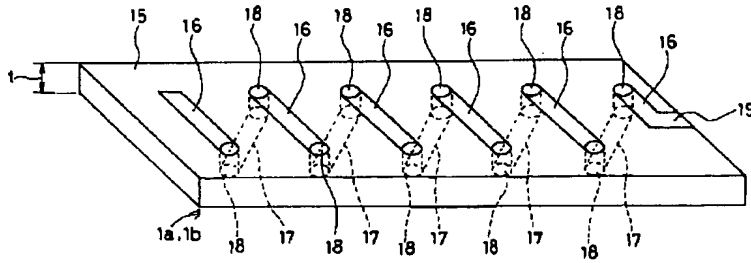
【図2】



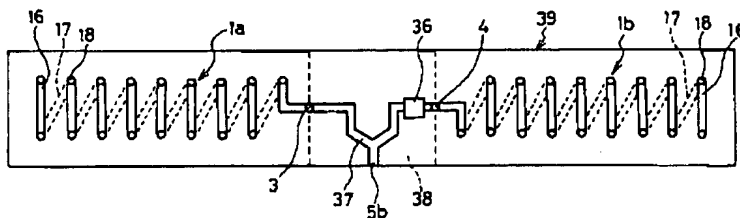
- 1 a, 1 b --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子  
 2 b --- トランスによるバルン回路〔バルン〕  
 α --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子の間の開き角度

【図3】

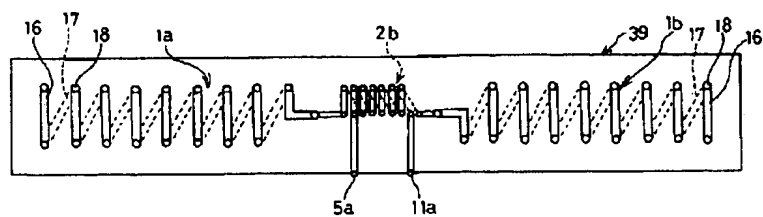
- 1 a, 1 b --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子  
 15 --- 誘電体板  
 16, 17 --- 導電性アンテナパターン  
 18 --- スルホール



【図4】

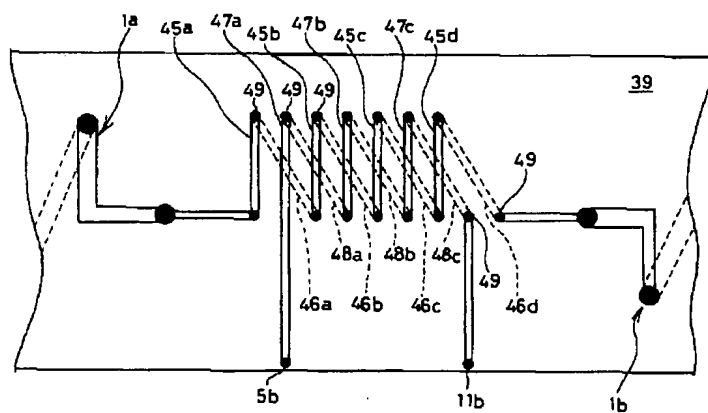


【図5】



- 1 a, 1 b --- 第1, 第2のヘリカルアンテナ素子  
 2 b --- トランスによるバルン回路 [バルン]  
 39 --- 誘電体板  
 16, 17 --- 導電性アンテナパターン  
 18 --- スルホール

【図6】



【図7】

